

рования/выравнивания, а блок задач по вертикальной планировке существенно облегчает проектирование водоотвода на городских улицах и магистралях. Универсальная платформа и специализированный функционал, в сочетании с продуманным интуитивно понятным пользовательским интерфейсом, подробной документацией и налаженной службой технической поддержки делают Robur незаменимым помощником для проектировщиков и строителей.

Топоматик Robur позволяет сократить время, затрачиваемое непосредственно на проектирование. Основное преимущество Топоматик Robur – это оперативность и легкость внесения изменений в проектную документацию, что оказывает решающее значение при согласовании и утверждении проектов. В основе программы лежит пространственная модель автомобильной дороги. Все изменения, производимые на плане, в профиле и поперечниках, непосредственно вносятся и в модель. А уже по модели автоматически генерируются чертежи, формируются ведомости и рассчитываются объемы. Таким образом, во-первых, достигается чрезвычайная гибкость при многовариантном проектировании, а во-вторых, практически полностью исключается несогласованность проектных данных [2].

Применение Топоматик Robur в процессе производства дорожно-строительных работ позволяет перейти на новый качественный уровень, увеличить производительность труда и сократить сроки строительства.

#### *Библиографический список*

1. ГОСТ 23501.101-87 «Системы автоматизированного проектирования. Основные положения». Введен 26.06.87 (дата обращения 21.11.2019).
2. Топоматик Robur автомобильные дороги: брошюра. Санкт-Петербург: Научно-производственная фирма «ТОПОМАТИК», 2008. 5 с.

УДК 625.87

Маг. Е.А. Данилова  
Рук. А.Ю. Шаров  
УГЛТУ, Екатеринбург

#### **МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ТЕМПЕРАТУРНОЙ И ФРАКЦИОННОЙ СЕГРЕГАЦИЕЙ ПРИ УКЛАДКЕ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ**

Срок службы асфальтобетонного покрытия зависит в первую очередь от соблюдения технологий при его укладке и использования качественных материалов. Постановлением Правительства РФ от 30 мая 2017 г. № 658 межремонтные сроки эксплуатации автомобильных дорог федерального

значения с усовершенствованным типом покрытия увеличены до 12 лет, по капитальному ремонту до 24 лет [1].

Однако в процессе эксплуатации под воздействием природных и техногенных факторов этот срок может уменьшаться. При плохих погодных условиях и интенсивной эксплуатации дорожного покрытия сроки службы асфальтобетонного покрытия могут сократиться до пяти лет даже при тщательном соблюдении всех технических требований к его укладке.

Одним из способов повышения межремонтных сроков является устранение сегрегации. Сегрегация – изменение гранулометрического состава минеральных материалов или температуры в первоначально однородной асфальтобетонной смеси из-за отдельных перемещений частиц крупного и мелкого заполнителя в процессе работы со смесью [1].

В процессе производства и укладки асфальтобетонной смеси, загрузки автосамосвалов, транспортировании и выгрузки в асфальтоукладчик происходит перераспределение фракций в объеме – фракционная сегрегация, которая приводит к появлению сегрегационных пятен (неоднородность по структуре асфальтобетонного покрытия) и в дальнейшем ведет к преждевременному локальному разрушению покрытия. При появлении сегрегации в смеси происходит концентрация крупнозернистых фракций на одних участках покрытия, в то время как другие включают концентрацию мелкозернистых (создание неоднородной смеси по гранулометрическому составу). Иное явление, оказывающее неблагоприятное воздействие на качество покрытия, – температурная сегрегация, возникающая при транспортировании асфальтобетонной смеси и выгрузке в бункер укладчика. Факторы, влияющие на величину разницы температур:

- температура смеси при загрузке автосамосвала;
- температура окружающего воздуха;
- размер кузова по отношению к количеству перевозимой смеси;
- дальность и скорость перевозки (время транспортирования);
- остывание в кузове асфальтобетонной смеси;
- время ожидания перед выгрузкой смеси в бункер укладчика.
- дальность и скорость перевозки (время транспортирования);
- остывание в кузове асфальтобетонной смеси;
- время ожидания перед выгрузкой смеси в бункер укладчика.

Ожидаемый срок службы покрытия сокращается вдвое в результате его разрушения из-за температурной сегрегации. Существуют различные методы борьбы с вышеперечисленными проблемами, в том числе применение перегружателей.

Технологические особенности перегружателя [2]:

- непрерывная перегрузка асфальтобетонной смеси с устранением контакта грузовика и укладчика при ее выгрузке из кузова автомобиля-самосвала;

- дополнительное перемешивание асфальтобетонной смеси трехшаговым шнеком;
- обеспечение накопления асфальтобетонной смеси в бункере перегружателя; кроме того, при наличии бункера-вставки асфальтоукладчика – до 20 т в бункере асфальтоукладчика;
- увеличение скорости разгрузки автомобилей-самосвалов;
- увеличение скорости укладки смеси;
- возможность подачи относительно малого количества асфальтобетонной смеси к рабочим, использующим ручной инструмент при работе на небольших площадях;
- возможность забора материала с поверхности;
- использование асфальтоукладчиков в тоннелях, под мостами, под контактной сетью и там, где невозможна разгрузка самосвалов из-за ограничения по высоте;
- возможность отклонения конвейера от центра в обе стороны.

Во время разработки перегружателей инженеры в первую очередь поставили себе цель – обеспечить при помощи этой техники высокий уровень производительности при укладке, уменьшить остановки укладчика асфальта и сделать так, чтобы с асфальтом не контактировал самосвал. В бункере промежуточного типа, который располагается на машине для укладки асфальта, и еще во втором вставном дополнительном с большим объемом бункере должны быть запасы асфальта, что понижает зависимость техники от привоза дополнительной смеси, что выводит работы на уровень непрерывного процесса укладки. Помимо этого, с помощью перегружателя смесь должна перемешиваться, что помогает сохранять равномерную температуру во всех слоях смеси и этим убирает сбивание асфальта в куски.

Еще одним преимуществом перегружателя является обеспечение непрерывности укладки. В процессе устройства асфальтобетонного покрытия асфальтоукладчик вынужден останавливаться, вследствие чего в покрытии происходит поперечный сдвиг, что приводит к трещинам в асфальтобетонном покрытии. При выгрузке смеси в перегружатель из автосамосвала перегружатель продолжает двигаться с той же скоростью, что и асфальтоукладчик, но на безопасной дистанции от него, при этом в бункер укладчика продолжает засыпаться асфальтобетонная смесь из длинного конвейера перегружателя. Самосвалы могут в любое время подъезжать к перегружателю и загружать в его бункер-накопитель асфальтобетонную смесь с запасом. Чем больше размеры бункера-накопителя, тем лучше условия для проведения непрерывной укладки [3, 4].

В заключение можно сделать вывод, что применение перегружателей позволяет:

- увеличить производительность по укладке дорожного покрытия, так как исключается время на разгрузку из автосамосвала в бункер укладчика, перегружатель может выгружать смесь без остановки асфальтоукладчика;

- снизить стоимость транспортирования материала, так как количество автосамосвалов снижается на 25 % в связи с тем, что используются более крупные машины.

- устранить эффект сегрегации;

- температура асфальтобетонного покрытия более стабильная, что значительно повышает качество дорожной одежды;

- можно добиться стабилизации температур смеси в покрытии.

Технология существенно увеличивает межремонтный срок службы, что влечет за собой экономический эффект. На сегодняшний день структурными подразделениями центрального аппарата Росавтодора, федеральным управлением автомобильных дорог, управлением автомобильных магистралей, межрегиональной дирекцией по строительству автомобильных дорог федерального значения, территориальным органом управления дорожным хозяйством субъектов Российской Федерации был рекомендован к применению ОДМ 218.5.002–2009 «Методические рекомендации по устройству асфальтобетонных слоев с применением перегружателей смеси».

### *Библиографический список*

1. Об актуализации нормативов денежных затрат на содержание и ремонт автомобильных дорог федерального значения: постановление Правительства от 30 мая 2017 года № 658.

2. ОДМ 218.3.016–2011 «Методические рекомендации по определению фракционной сегрегации асфальтобетонных смесей». М.: Федеральное дорожное агентство (росавтодор), 2012. [Электронный ресурс]. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293796/4293796281.htm> (дата обращения 25.11.2019)

3. Спецтехника и строительная техника [Электронный ресурс]. URL: <https://kowsh.ru/peregruzhatel-asfalta> (дата обращения 29.11.2019).

4. Семейшева И.В., Лыткин А.А. Перегрузатель асфальтобетонной смеси как способ устранения сегрегации // Молодой ученый. 2018. № 22. С. 173–176.